



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

_____ Ившин И.В.

« 28 » октября _____ 2020 г.

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИЭЭ
протокол №7 от 16.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные цепи и методы расчета

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Промышленная электроника

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

доцент, канд. ф.-м. наук _____ Еникеева Гульсум Рауфовна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020.

Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол № __5_ от _27.10.2020._

Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники

/Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники

протокол № _11_ от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Электронные цепи и методы расчета" является изучение основных схемотехнических решений и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники.

Задачи дисциплины:

- изучение основных характеристик параметров электронных схем;
- научить анализу переходных процессов в схемах с учетом специфики их эксплуатации в реальных схемах;
- научить методике расчета электронных схем, в том числе с применением современных программ схемотехнического моделирования (типа MultiSim).

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-5 Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем	ПК-5.1 Выбирает наиболее эффективные методы анализа и расчета электрических цепей и электронных схем	<p><i>Знать:</i> Выбор методов расчета импульсных схем, аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного типа. Знает методы использования основ работы импульсных схем. Знает схемы импульсных генераторов и принципы их работы.</p> <p><i>Уметь:</i> Использует основы работы импульсных схем. Умеет использовать полученные методики расчета для анализа характеристик импульсных схем.</p> <p><i>Владеть:</i> Владеет информацией о электрических параметрах электронных устройств и микросхем для использования при создании отдельных функциональных узлов. Владеет навыками применения полученной информации при проектировании элементов импульсных устройств.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Электронные цепи и методы расчета относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

ОПК-1	Анализ, синтез и моделирование электронных узлов Физико-математические модели электронных узлов Схемотехника	
ОПК-2	Электроника и микропроцессорная техника	
ОПК-3	Электроника и микропроцессорная техника	
ПК-3		Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
ПК-2		Физические основы полупроводниковой и функциональной электроники

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Основные характеристики и параметры электронных схем.
2. Способы решения систем линейных уравнений.
3. Методику расчета электронных схем Анализ переходных процессов в схемах.

Уметь:

1. Решать системы линейных алгебраических уравнений.
2. Решать задачи с применением дифференциального и интегрального исчисления.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4,3 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2

Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Транзисторные ключи															
1. Импульсные устройства. Транзисторный ключ.	7	4	6			7	2			19	ПК-5.1 -У1, ПК-5.1 -33	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Пр Тест	Экз	15
Раздел 2.															
2. Операционный усилитель	7	4	6			7				19	ПК-5.1 -31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Пр Тест	Экз	15
Раздел 3.															
3. Генераторы прямоугольных импульсов.	7	4	6			7				17	ПК-5.1 -31, ПК-5.1 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Пр Тест	Экз	15
Раздел 4.															
4. Генераторы линейного напряжения.	7	4	6			7			1	18	ПК-5.1 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	Пр Тест	Экз	15

КПА, экзамен										36					40
ИТОГО		16	24			28	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Транзисторные ключи на биполярный и полевых транзисторах.	4
2	Импульсный режим работы операционного усилителя. Триггер Шмитта. Интегральный таймер.	4
3	Генераторы несинусоидальных колебаний. Мультивибраторы и одновибраторы на ОУ, интегральных компараторах и таймерах.	4
4	Типы генераторов линейного напряжения (ГЛИН). Типы построения, параметры.	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет транзисторного ключа.	6
2	Расчет схем компаратора и триггера Шмитта.	6
3	Расчет мультивибраторов и таймеров.	6
4	Решение задач по ГЛИНам.	6
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС		Трудоемкость, час.
1	Изучение работы транзисторного ключа в стационарном и	Подготовка к тестам и контрольной работе	7
2	Испульсный режим операционного усилителя	Подготовка к тестам и контрольной работе	7
2	Генераторы несинусоидальных колебаний.	Подготовка к тестам и контрольной работе	7
4	Генераторы линейного напряжения.	Подготовка к тестам и контрольной работе.	7
Всего			28

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Электронные цепи и методы расчета» направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <https://e.kgeu.ru/TeacherResource>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-5	ПК-5.1	Знать				
		Выбор методов расчета импульсных схем, аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного типа.	Выбор методов расчета импульсных схем, аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного типа.	Выбор методов расчета импульсных схем, аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного типа. но делает небольшие ошибки	Плохо выбирает методы расчета импульсных схем, аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного типа.	Не умеет выбрать методы расчета импульсных схем, аналоговую и цифровую схемотехнику, схемотехнику импульсных схем, схемы смешанного типа.

		Знает методы использования основ работы импульсных схем.	Знает методы использования основ работы импульсных схем.	Знает методы использования основ работы импульсных схем., но делает небольшие ошибки.	Плохо знает методы использования основ работы импульсных схем..	Не знает методы использования основ работы импульсных схем.
		Знает схемы импульсных генераторов и принципы их работы.	Знает схемы импульсных генераторов и принципы их работы.	Знает схемы импульсных генераторов и принципы их работы, но делает небольшие ошибки	Плохо знает схемы импульсных генераторов и принципы их работы.	Не знает схемы импульсных генераторов и принципы их работы.
Уметь						
		Использует основы работы импульсных схем.	Использует основы работы импульсных схем.	Использует основы работы импульсных схем., но делает небольшие ошибки.	Плохо использует основы работы импульсных схем.	Не использует основы работы импульсных схем.
		Умеет использовать полученные методики расчета для анализа характеристик импульсных схем.	Умеет использовать полученные методики расчета для анализа характеристик импульсных схем.	Умеет использовать полученные методики расчета для анализа характеристик импульсных схем., но делает небольшие ошибки.	Плохо умеет использовать полученные методики расчета для анализа характеристик импульсных схем.	Не умеет использовать полученные методики расчета для анализа характеристик импульсных схем.
Владеть						
		Владеет информацией о электрических параметрах электронных устройств и микросхем для использования при создании отдельных функциональных узлов.	Владеет информацией о электрических параметрах электронных устройств и микросхем для использования при создании отдельных функциональных узлов.	Владеет информацией о электрических параметрах электронных устройств и микросхем для использования при создании отдельных функциональных узлов., но делает небольшие ошибки.	плохо владеет информацией о электрических параметрах электронных устройств и микросхем для использования при создании отдельных функциональных узлов.	Не владеет информацией о электрических параметрах электронных устройств и микросхем для использования при создании отдельных функциональных узлов.

		Владеет навыками применения полученной информации при проектировании элементов импульсных устройств.	Владеет навыками применения полученной информации при проектировании и элементов импульсных устройств.	Владеет навыками применения полученной информации при проектировании и элементов импульсных устройств, но делает небольшие ошибки.		Плохо владеет навыками применения полученной информации при проектировании и элементов импульсных устройств.		Не владеет навыками применения полученной информации при проектировании и элементов импульсных устройств.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на рабочем месте преподавателя в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров
1	Муханин Л. Г.	Схемотехника измерительных устройств	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/275	
2	Игнатов А.Н.	Микросхемная техника и наноэлектроника	учебное пособие	СПб.: Лань	2011	https://e.lanbook.com/book/2035	
3	Быстров Ю. А., Мироненко И. Г.	Электронные цепи и микросхемная техника	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2002		52

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров
-------	----------	--------------	----------------------------------------	-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------

1	Батанова Н. Л., Еникеева Г. Р., Кулагина Л. Г.	Учебно-практическое пособие по дисциплине "Электронные цепи и микросхемотехника"	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2010		49
2	Павлов В.Н.	Схемотехника аналоговых электронных устройств	учебное пособие для вузов	М.: Академия	2008		50

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
3	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
8	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3
9	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	archive.neicon.ru
10	Физика и техника полупроводников	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
11	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
12	Письма в журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru

13	Патентная база USPTO	patft.uspto.gov	patft.uspto.gov
14	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
-------	--------------------	--------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

1	Экзамен	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС - 23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3-01 (2 шт.), лабораторный стенд КС-11 (3 шт.), генератор, осциллограф
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно-потолочный, микрофон
3	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория «Лаборатория автоматизированного анализа электронных схем. Дисплейный класс » Компьютерный класс с выходом в Интернет	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций	осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лабораторный стенд для измерения сигналов с датчиков SCXI (2 шт.), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт.), лабораторные стенды: "ЭС-23 Исследование схем решающих усилителей", "Магнитный усилитель", ЭС-4 Биполярный транзистор", "Исследование характеристик магнитных сердечников", "Двух магнитный преобразователь"

4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристорov", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера
5	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
6	Самостоятельная работа	Читальный зал	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для

обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	27	27
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Консультации (Конс)	2	2

Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	71	71
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Э	Э

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 17 - 18).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол № 15 Зав. кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР _____

/_Ахметова Р. В._/

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

/_Иванов Д. А./

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Электронные цепи и методы расчета

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) Промышленная электроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Электронные цепи и методы расчета» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-5 Способен решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей и электронных схем

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: доклад, тест, практические занятия, экзамен.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-5.1	менее 3	3 - 4	4 - 6	6 - 7
2	Изучение теоретического материала для самоизучения	тест	ПК-5.1	менее 3	3 - 4	4 - 6	6 - 7
3	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-5.1	менее 3	3 - 5	5 - 6	6 - 7
4	Изучение теоретического материала для самоизучения	тест	ПК-5.1	менее 3	3 - 5	5 - 6	6 - 7
5	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-5.1	менее 3	3 - 5	5 - 6	6 - 8
6	Изучение теоретического материала для самоизучения	тест	ПК-5.1	менее 3	3 - 5	5 - 6	6 - 8

7	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ПК-5.1	менее 3	3 - 5	5 - 6	6 - 8
8	Изучение теоретического материала для самоизучения	тест	ПК-5.1	менее 4	4 - 5	5 - 7	7 - 8
9	Промежуточная аттестация	Экз.	ПК-5.1	менее 29	30 - 31	32 - 35	36 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Экзамен (Экз.)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена	Вопросы для подготовки к экзамену. Задачи для решения

Примеры задач для выполнения домашнего задания

После рассмотрения на лекционном занятиях основных тем, необходимых для выполнения письменного задания, студенту предлагается выполнить задание, представленное в виде задачи по тематике лекционного занятия с подробным развернутым решением.

1. Для трансформаторного каскада на транзисторе КТ216А определить R_n , U_n , напряжение нагрузки $U_{н.м}$, ток в нагрузке $I_{нм}$, мощность, выделяемую в нагрузке P_n , мощность, рассеиваемую на коллекторе транзистора P_k , а также к.п.д. каскада η . Известно, что $I_{км} = 2,5$ мА, $U_{км} = 7,5$ В, $I_{бп} = 55$ мкА, $U_{кэп} = 15$ В, $R_3 = 0$, $\eta_T = 0,98$, $K_T = 0,25$. Активным сопротивлением обмотки трансформатора пренебречь.

2. Рассчитать двухтактный бестрансформаторный усилитель мощности, если заданы мощность в нагрузке $P_n = 2$ Вт и сопротивление нагрузки $R_n = 10$ Ом. Усилитель работает от источника сигнала с параметрами $E_T = 600$ мВ и $R_T = 10$ Ом.

3. Определить максимальный коэффициент полезного действия однотактного трансформаторного усилителя мощности в режиме А, если задано, что $E_k = 10$ В, $U_{кэ мин} = 1,5$ В, $P_n = 0,5$ Вт, сопротивление первичной обмотки выходного трансформатора $r_1 = 10$ Ом. Принять к.п.д. выходного трансформатора равным 0,9.

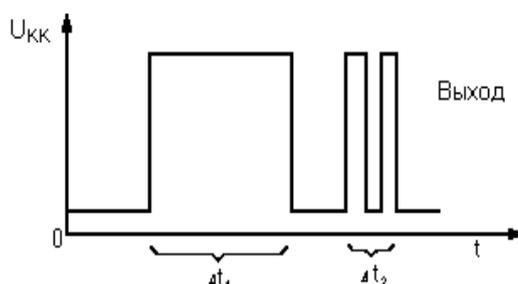
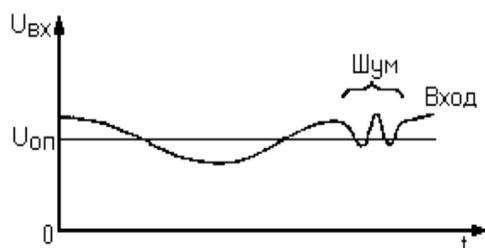
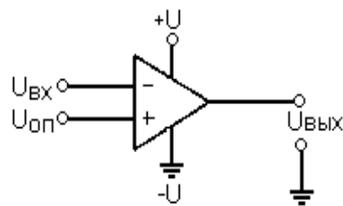
4. Рассчитать статическую характеристику передачи последовательного диодного ключа со следующими параметрами: $R_{вн} = 0,1$ кОм; $R_{см} = 0,51$ кОм; $R_n = 2,2$ кОм; $E_{см} = -5$ В; $U_{до} = 0,65$ В; $r_{д пр} = 50$ Ом; $r_{д обр} = 100$ кОм.

5. Рассчитать параметры транзисторного ключа при следующих условиях: $U_{\pi} = 27 \text{ В}$; $R_{\text{н}} = 10 \text{ Ом}$; $U_{\text{y}} = \pm 4,8 \text{ В}$. Транзистор КТ908А: $h_{21\text{Э}} = 20$; $\tau_{\text{Б}} = 0,32 \cdot 10^{-6} \text{ с}$; $U_{\text{БО}} = 0,6 \text{ В}$; $R_{\text{нас}} = 0,1 \text{ Ом}$; $r_{\text{Б}} = 1,5 \text{ Ом}$; $C_{\text{к}} = 500 \text{ пФ}$; $I_{\text{к0}} = 0,1 \text{ мА}$; $I_{\text{кобр}} = 25 \text{ мА}$ ($R_{\text{бэ}} = 10 \text{ Ом}$).
6. Транзистор с параметрами $h_{21\text{Э}} = 20 \div 60$; $I_{\text{КБ0}} \leq 10 \text{ мкА}$; $E_{\text{К}} = 10 \text{ В}$; $E_{\text{СМ}} = -2 \text{ В}$; $R_{\text{К}} = 0,1 \text{ кОм}$ работает в режиме ключа. Транзистор должен быть насыщен при $U_{\text{ВХ}} \geq 7 \text{ В}$; при $U_{\text{ВХ}} = 0$ – транзистор в режиме отсечки. Найти R_1, R_2 .
7. В схеме на рис. 3 логический входной сигнал инвертируется и усиливается до уровня переключения, равного 10 В. Задержка между изменением уровней на входе и выходе ($t_{\text{вкл}}$ и $t_{\text{выкл}}$) для данного входного сигнала не должна превышать 40 нс. Низкий уровень на выходе не должен превышать 0,4 В. Подберите транзистор VT.
8. Спроектировать одновибратор на ОУ 140УД8А. Схема приведена на рис. 4. Длительность импульса $t_{\text{и}} = 100 \text{ мксек}$, $R_{\text{н}} = 10 \text{ кОм}$, $U_{\text{ВЫХ}}^+ = +10 \text{ В}$, $U_{\text{ВЫХ}}^- = -10 \text{ В}$, $dU/dt = 2 \text{ В/мксек}$, $E_{\pi} = \pm 15 \text{ В}$.
9. Спроектировать одновибратор на интегральном компараторе ИКН 521 СА3. $E_{\pi} = +9 \text{ В}$. $R_{\text{н}} = 100 \text{ Ом}$, $U_{\text{н}} = 5 \text{ В}$, $t_{\text{и}} = 10 \text{ мксек}$. Схема приведена на рис. 5.

Примеры тестовых заданий

Задание

Представлена схема компаратора. Какие виды сигналов должны быть поданы на входы



компаратора

- : оба сигнала синусоидальной формы
- : оба сигнала должны иметь значения опорного напряжения
- +: один сигнал должен быть синусоидальной формы, а другой иметь уровень опорного напряжения

Задание

- Отметьте правильный ответ
- S: Срабатывание компаратора происходит при условии
- +: равенства напряжений на обоих входах
 - : уровень одного сигнала превышает другой
 - : входные сигналы не пересекаются

Задание

- Отметьте правильный ответ
- S: Какова форма сигналов на выходе компаратора
- : синусоидальная
 - : треугольная.
 - +: импульсы прямоугольной формы

Задание

- : Схема триггера Шмитта формирует на выходе сигналы:
- : синусоидальный сигнал
 - : сигнал постоянного напряжения
 - +: прямоугольный сигнал

Задание

- : Генераторы линейного напряжения - это схемы имеющие в составе
- : участок нелинейного изменения напряжения на выходе
 - : участок синусоидального изменения напряжения на выходе
 - +: несколько участков линейного изменения напряжения на выходе

Задание:

- Коэффициент нелинейности ГЛИН -это
- : изменения выходного напряжения вначале к изменению выходного напряжения в конце
 - : изменения входного напряжения к изменению выходного напряжения в конце
 - +: изменения выходного напряжения в конце к изменению выходного напряжения вначале

Задание:

- При работе генераторов на ОУ надо учитывать ограничения
- : $U_{вх.синф.мах} < U_{вх.синф.доп}$; $U_{вх.диф.мах} < U_{вх.диф.доп}$; $I_{вых.мах} > I_{вых.доп}$
 - : $U_{вх.синф.мах} > U_{вх.синф.доп}$; $U_{вх.диф.мах} > U_{вх.диф.доп}$; $I_{вых.мах} < I_{вых.доп}$
 - +: $U_{вх.синф.мах} < U_{вх.синф.доп}$; $U_{вх.диф.мах} < U_{вх.диф.доп}$; $I_{вых.мах} < I_{вых.доп}$

Задание

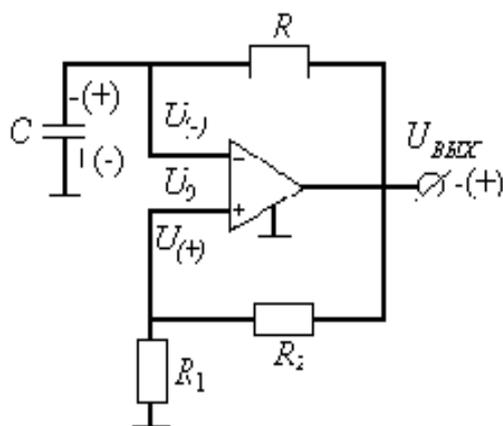
- : В схеме одновибратора на интегральном таймере вывод 7-разрядный транзистор для
- : заряда емкости C
 - +: разряда емкости C

-: запуска таймера

Задание:

Отметьте правильный ответ

: Схема мультивибратора. В каком режиме работает данная схема



-: линейном режиме ОУ, ждущем генератора

-: импульсном режиме ОУ, ждущем генератора

+: импульсном режиме ОУ, автоколебаний генератора

Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Выполнение домашнего задания	0-21
2	Выполнение и сдача лабораторных работ	0-12
3	Ответы на тесты	0-27

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для приема экзамена по дисциплине

Экзамен проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет в котором содержится два вопроса и задача.

1. Однотактный усилитель мощности.
2. Двухтактный усилитель мощности.
3. Параллельные диодные ограничители.
4. Транзисторный ключ. Стационарные состояния.
5. Компараторы. Одноходовые и двухходовые.
6. Триггер Шмитта.
7. Двухпороговая схема компаратора.
8. Интегральные компараторы.
9. Мультивибратор на ОУ. Разновидности мультивибратора на ОУ.
10. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Режимы, параметры, схемы построения.

Ниже среднего уровень

1. Однотактный усилитель мощности.
2. Двухтактный усилитель мощности.
3. Параллельные диодные ограничители.
4. Последовательные и мостовые диодные ограничители.
5. Транзисторный ключ. Стационарные состояния.
6. Компараторы. Одноходовые и двухходовые.
7. Триггер Шмитта.
8. Двухпороговая схема компаратора.
9. Интегральные компараторы.
10. Интегральный таймер.
11. Генераторы релаксационного типа. Одновибратор на ОУ с запуском по неинвертирующему входу.
12. Мультивибратор на ОУ. Разновидности мультивибратора на ОУ.
13. Мультивибратор на интегральном компараторе.
14. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Режимы, параметры, схемы построения.

Средний уровень

1. Однотактный усилитель мощности.
2. Двухтактный усилитель мощности.
3. Бестрансформаторный усилитель мощности. Общие положения. Бестрансформаторный каскад с дополнительной симметрией.

4. Параллельные диодные ограничители.
5. Последовательные и мостовые диодные ограничители.
6. Транзисторный ключ. Стационарные состояния.
7. Ненасыщенный транзисторный ключ с диодным ограничением.
8. Ненасыщенный транзисторный ключ с нелинейной обратной связью.
9. Компараторы. Одноходовые и двухходовые.
10. Триггер Шмитта.
11. Двухпороговая схема компаратора.
12. Интегральные компараторы.
13. Интегральный таймер.
14. Генераторы релаксационного типа. Одновибратор на ОУ с запуском по неинвертирующему входу.
15. Одновибратор на интегральном компараторе с запуском по инвертирующему входу.
16. Одновибратор на интегральном таймере.
17. Мультивибратор на ОУ. Разновидности мультивибратора на ОУ.
18. Мультивибратор на интегральном компараторе.
19. Мультивибратор на интегральном таймере. Симметричный и несимметричный.
21. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Режимы, параметры, схемы построения.
22. Схема ГЛИН с токостабилизирующим двухполюсником.
23. Схема ГЛИН со следящей обратной связью.

Высокий уровень

1. Однотактный усилитель мощности.
2. Двухтактный усилитель мощности.
3. Бестрансформаторный усилитель мощности. Общие положения. Бестрансформаторный каскад с дополнительной симметрией.
4. Полная схема бестрансформаторного усилителя мощности.
5. Импульсные устройства. Импульсный режим диода.
6. Параллельные диодные ограничители.
7. Последовательные и мостовые диодные ограничители.
8. Транзисторный ключ. Стационарные состояния.
9. Транзисторный ключ. Переходные процессы.
10. Временные диаграммы работы транзисторного ключа. Общая задержка транзисторного ключа. Транзисторный ключ с форсированным включением и выключением.
11. Ненасыщенный транзисторный ключ с диодным ограничением.
12. Ненасыщенный транзисторный ключ с нелинейной обратной связью.
13. Реальные схемы ненасыщенных транзисторных ключей.
14. Мощности, теряемые на транзисторном ключе при переключении.
16. Компараторы. Одноходовые и двухходовые.
17. Триггер Шмитта.
18. Двухпороговая схема компаратора.
19. Широтно-импульсный модулятор на основе компаратора.
20. Интегральные компараторы.
21. Интегральный таймер.

22. Генераторы релаксационного типа. Одновибратор на ОУ с запуском по неинвертирующему входу.
23. Одновибратор на ОУ с запуском по инвертирующему входу.
24. Одновибратор на интегральном компараторе с запуском по инвертирующему входу.
25. Одновибратор на интегральном компараторе с запуском по неинвертирующему входу. (Для получения временных интервалов).
26. Одновибратор на интегральном таймере.
27. Мультивибратор на ОУ. Разновидности мультивибратора на ОУ.
28. Мультивибратор на интегральном компараторе.
29. Мультивибратор на интегральном таймере. Симметричный и несимметричный.
30. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Режимы, параметры, схемы построения.
31. Схема ГЛИН с токостабилизирующим двухполюсником.
32. Схема ГЛИН со следящей обратной связью.
33. Схема ГЛИН типа интегратора

Примеры задач для решения на экзамене

1. Спроектировать одновибратор на таймере (рис.7). Таймер КР1006ВИ1. На нагрузке $R_H = 1$ кОм, $U_H = 8$ В, $t_{и} = 10$ мксек, $U_{упр} = +5 \dots +8$ В, $E_{п} = +10$ В. Рассчитать элементы схемы. Определить изменения $t_{и}$ при изменении $U_{упр}$.
2. Спроектировать ждущий мультивибратор на ОУ (рис.4), формирующий отрицательные перепады выходного напряжения длительностью 10 мксек при поступлении на вход схемы коротких отрицательных импульсов с максимальной частотой $f_{max} = 67$ кГц. Падение напряжения на открытом диоде $U_{VD1} = 0,6$ В.
3. Определить в общем виде регулировочные характеристики $t_{и} = f(U_{рег})$ для одновибратора на таймере КР1006ВЧ1 (рис. 7). Найти $t_{и}$ и $t_{восс}$ для параметров схемы при $U_{рег} = 6$ В. $R_1 = 50$ к, $C = 0,1 \cdot 10^{-6}$, $R_2 = 1$ к, $R_3 = 1$ к.
4. Определить длительность выходного импульса, время восстановления и период колебаний ждущего мультивибратора (одновибратора) (рис.7), выполненного на ОУ К140УД7, если $U_{вых}^+ = U_{вых}^-$, $C = 0,01$ мкФ, $R = 30$ кОм, $R_1 = R_2 = 51$ кОм, $R_1' = \infty$, период запускающих импульсов $T_{зап} = 500$ мксек.
5. Ждущий мультивибратор (рис. 6) предназначен для получения импульсов длительностью $t_{и} = 10$ мксек и выполнен на ОУ К544УД2 с выходным напряжением $U_{вых.мах} = \pm 10$ В. Навесные параметры схемы, $R_2 = 100$ кОм, $R_1 = R = 10$ кОм, $R_1' = \infty$, $C = 11$ нФ. Определите максимальную частоту запускающих импульсов f_{max} , при которой схема сохраняет работоспособность.

6. Рассчитать автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе (рис.8), генерирующий знакопеременные импульсы, амплитуда и частота которых $U_{\text{ВЫХ}} \geq 8 \text{ В}$, и $F = 10 \text{ кГц}$ соответственно. Сопротивление нагрузки $R_{\text{Н}} = 10 \text{ кОм}$.

7. Построить симметричный мультивибратор на интегральном компараторе 521СА3 (Рис.9). $f = 50 \text{ кГц}$; ($T = 20 \text{ мксек}$, $t_{\text{и}} = t_{\text{п}} = 10 \text{ мксек}$), $R_{\text{Н}} = 200 \text{ Ом}$, $U_{\text{Н}} = 5\text{В}$, $U_{\text{Н.МИН}}$ – сколько получится, $E_{\text{ПИТ}} = 10 \text{ В}$.

8. Для схемы определить форму и период колебаний; активный элемент интегральный компаратор 521СА3. (рис. 9). $R_1 = R_2 = R_3 = 100 \text{ к}$, $R_4 = 50 \text{ к}$, $R_5 = 1 \text{ к}$, $C = 10^{-9} \text{ Ф}$, $R_6 = 2 \text{ к}$.

9. Определите период колебаний и длительность импульса в схеме (рис. 10), если $C = 0,02 \text{ мкФ}$, $R_2 = 82 \text{ кОм}$, $R = 43 \text{ кОм}$, $R_1 = 51 \text{ кОм}$, $E_{\text{СМ}} = 0$, $U_{\text{ВЫХ}}^+ = U_{\text{ВЫХ}}^-$.

10. Определите длительность отрицательных импульсов, их скважность и частоту для автоколебательного мультивибратора (рис. 8), выполненного на ОУ К140УД7, имеющем $U_{\text{ВЫХ}}^+ = U_{\text{ВЫХ}}^- = \pm 10,5 \text{ В}$, с навесными элементами с параметрами $C = 27 \text{ нФ}$, $0,1R_2 = R = R_1 = 10 \text{ кОм}$, $E_{\text{СМ}} = 0$.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за экзамен)
Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за экзамен учитываются следующие критерии: Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.

4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы

5. Логичность и последовательность ответа

6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.